

УДК 591.69-932.34-513.2

**РАЗМЕРЫ И СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ КАК ПОКАЗАТЕЛИ  
МЕЖВИДОВЫХ И ВНУТРИВИДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ  
НЕМАТОД МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ**

© Н. Е. Тарасовская

Павлодарский филиал Алматинского университета «Кайнар»  
Поступила 06.03.2006

На основании морфометрического анализа и изучения пропорции полов у нескольких видов нематод мышевидных грызунов выявлены следующие тенденции: 1) если у нематод продолжительность жизни самца и самки сравнимы, то соотношение полов в моноинвазии приближается к 1/3 самцов и 2/3 самок; 2) присутствие других видов гельминтов сдвигает соотношение полов в пользу самцов, а в полиинвазии доля самцов вновь снижается; 3) единичные гельминты имеют минимальные размеры, по мере увеличения числа нематод длина и ширина сначала увеличиваются, а затем начинают снижаться, причем пороги такого увеличения и уменьшения зависят как от величины, так и от таксономической принадлежности нематоды; 4) в присутствии других видов гельминтов уменьшение размеров исследуемого вида нематод происходит при меньшем числе особей, чем в моноинвазии. Уменьшение абсолютных размеров нематод и доли самок снижает энергетические потребности совокупности паразитов в особи хозяина (так как самки крупнее и затрачивают вещество и энергию на репродукцию) и приводит к взаимной регуляции численности одного вида гельминтов другим на уровне популяций.

Морфометрический анализ и изучение соотношения численности самцов и самок в имагинальных гемипопуляциях нематод являются наиболее универсальными методами оценки межвидовых и внутривидовых взаимодействий гельминтов этого таксона в полевых и экспериментальных исследованиях. Такие подходы к изучению взаимоотношений гельминтов были использованы для трихостронгирид у естественно инвазированных овец и в экспериментах по внутривидовой конкуренции гетеракисов у кур (Лесиньш и др., 1983; Cabaret, 1983).

Мы располагали гельминтологическим материалом от 1300 экз. мышевидных грызунов 5 видов, отловленных в течение 2,5 лет в Алматинской обл., около 150 экз. синантропных грызунов из жилых и хозяйственных построек г. Павлодара, а также от 1100 экз. грызунов 11 видов (преимущественно домовая и лесная мышь), предоставленных нам сотрудником Ошской облСЭС С. Н. Рыбиным. Нематод для определения просветляли в смеси молочной кислоты с глицерином (1 : 1), измерения проводились с помощью микроскопа МБС со шкалой на окуляре 8<sup>x</sup> при увеличениях от 8 до 56 раз.

Объектами морфометрического анализа стали 3 вида оксиурат: *Syphacia obvelata*, *Aspiculuris tetraptera*, *Ivaschkinonema alticola* и спирурата *Rictularia baicalensis*. Соотношение полов определяли у *A. tetraptera* от домовых мышей, *I. alticola* от серебристой горной полевки и *Heligmosomoides polygyrus* от лесной мыши из Кыргызстана. У *S. obvelata* самцы живут очень мало и редко попадают в препарат, у *R. baicalensis* также в сборах преобладают самки (самцы имеют в 8—10 раз меньшую величину и встречаются редко). Количественные данные обрабатывали статистическими методами; доли нематод разного пола и средние размеры гельминтов подсчитывали с ошибкой репрезентативности и сравнивали с помощью критерия Стьюдента (Лакин, 1980).

Результаты наших исследований показали, что для многих видов нематод, у которых продолжительность жизни самцов сравнима с самками, оптимальной, вероятно, является доля самцов, составляющая около 1/3 числа особей данного вида в имагинальных гемипопуляциях — от 30 до 34 %. Именно такой процент отмечен во всех регионах для *Aspiculuris*, который встречался в нашем материале от домашних мышей в основном в моноинвазиях; причем доля самцов практически не менялась при паразитировании единичных особей, десятков и более сотни экземпляров нематод. У другой, более крупной оксиуриды — *I. alticola*, — соотношение самцов и самок составляло примерно 1/3 : 2/3 как при нахождении 1—10, так и 15—30 экз. червей (30.3 и 31.9 % соответственно), однако оно резко менялось в пользу самцов (48.8 % последних) в присутствии *Trichocephalus muris*.

У *H. polygyrus* от лесной мыши — зверька с богатой и разнообразной гельминтофауной — соотношение полов исследовалось в моноинвазиях и различных сочетаниях паразитических червей. При этом наименьшая доля самцов —  $33.98 \pm 2.94$  % — наблюдалась в моноинвазии; во всех бинарных сочетаниях этот показатель повышался и составил  $41.3 \pm 7.26$  % при совместном паразитировании гелигмосомоидов с трематодами *Brachylaemus aequans*,  $50.0 \pm 7.91$  % — с *S. obvelata*,  $53.03 \pm 6.14$  % — с цестодами тонкого кишечника (*Catenotaenia pusilla*, *Skrjabinotaenia lobata*, *Hymenolepis diminuta*),  $60.64 \pm 5.04$  % — с *Trichocephalus muris* (причем во всех сочетаниях, кроме первого, разница статистически достоверна). При полиинвазиях, т. е. сочетаниях 3 и более видов сколецид, доля самцов у *H. polygyrus* составила  $39.29 \pm 3.26$  %, что не имело статистически достоверных различий от соотношения полов в моноинвазии.

Сдвиг в сторону самцов, безусловно, является следствием межвидовых взаимодействий гельминтов, и его можно рассматривать как один из способов подавления численности популяций конкурирующих видов паразитов, а также как способ урегулирования энергетического баланса паразитов и организма хозяина. Это изменение соотношения полов, видимо, осуществляется как путем пространственной или трофической конкуренции, так и путем влияния продуктов метаболизма или антител к одному виду на другой (и эти биохимические субстанции являются сигнальной информацией о трофических ресурсах хозяина и занятости экологической ниши на уровне особи и органа). На уровне особи хозяина уменьшение числа самок может снижать энергетические потребности гемипопуляции паразита, поскольку, во-первых, более мелкие самцы потребляют меньше питательного субстрата (химуса или тканей хозяина); во-вторых, самки расходуют больше вещества и энергии на репродуктивную функцию. Уменьшение числа самок является «долгосрочной программой» регулирования численности одного вида другим на уровне популяции. Небольшое и статистически недостовер-

ное увеличение доли самцов в полиинвазии (по сравнению со значительным сдвигом в бинарных сочетаниях) также косвенно свидетельствует о регуляции соотношения полов через иммунную систему: при одновременном заражении несколькими паразитами снижается количество антител на каждый антиген (явление конкуренции антигенов).

Морфологический анализ с целью выявления порогов межвидовой и внутривидовой конкуренции проводился для мелких (*S. obvelata*, *A. tetraptera*), средней величины (*I. alticola*) и крупных (*R. baicalensis*) видов нематод. Сравнение значений абсолютной длины и ширины гельминтов при различных уровнях зараженности показало, что как у крупных, так и у мелких форм при некотором увеличении численности паразитов (по сравнению с единичными экземплярами) наблюдается достоверное увеличение размеров, но при дальнейшем возрастании количества нематод наступает снижение абсолютных величин длины и ширины (табл. 1—5). Однако пороги такого увеличения и уменьшения различны для разных видов сколецид, причем не всегда строго зависят от величины нематоды.

Так, у *S. obvelata* от лесной мыши из Ошской обл. статистически достоверно возрастают все линейные размеры самок (длина, ширина, длина пищевода и хвоста) при нахождении 30—100 экз. оксиурид в одном зверьке по сравнению с 1—15. При паразитировании свыше 100 экз. размеры начинают снижаться, но еще остаются выше, чем при единичных сифациях. Присутствие 521 экз. *S. obvelata* в кишечнике одной мыши существенно снижает ширину и почти в 1.5 раза — длину нематод по сравнению с единицами, десятками и 100—200 экз. Паразитирование свыше 2 тыс. экз. сифаций ведет к дальнейшему уменьшению их длины и ширины (табл. 1).

Наиболее существенное увеличение линейных размеров при одновременном нахождении десятков нематод (60—80) по сравнению с единицами отмечено у домовых мыши из г. Павлодара, наиболее свободной от других видов гельминтов: длина сифаций возросла с  $3.84 \pm 0.088$  до  $4.80 \pm 0.077$  мм, ширина — с  $0.235 \pm 0.00888$  до  $0.247 \pm 0.0041$  мм (табл. 2). Сам факт увеличения абсолютных размеров гельминтов при паразитировании десятков экземпляров по сравнению с единицами можно объяснить либо эффектом скучивания, известным для свободноживущих организмов, либо такими явлениями, как конкуренция антигенов (в данном случае внутримолекулярная) и иммунологическое утомление. Вместе с тем у лесной мыши из Ошской обл., отличающейся более богатой по сравнению с домовыми мышами гельминтофауной, описанный эффект выражен слабее, а у *Apodemus sylvaticus* из Алматинской обл., где сифация в моноинвазии практически не встречалась, наблюдалась даже обратная картина: некоторое снижение линейных размеров оксиурид при нахождении десятков экземпляров по сравнению с единицами. Видимо, в этих случаях наряду с указанными иммунологическими феноменами имело место и межвидовое взаимодействие.

Для иллюстрации межвидовых влияний на фоне внутривидовых нами были просчитаны абсолютные размеры сифаций от лесной мыши из Ошской обл. в моноинвазиях, сочетаниях с паразитами тонкого и толстого кишечника — в случаях паразитирования единиц и десятков экземпляров *S. obvelata*. При этом единичные экземпляры сифаций не испытывали статистически достоверных изменений длины в присутствии других видов гельминтов, а ширина снижалась лишь при совместной встречаемости с *T. muris*. При паразитировании десятков экземпляров сифаций в присутствии паразитов только тонкого кишечника (гелигмосомоидов и/или цестод) по сравнению с моноинвазией статистически достоверно снижались длина

и ширина, а при сочетании с *T. muris* и/или гельминтами тонкого кишечника различий линейных размеров практически не было. Длина и ширина *S. obvelata* в количестве 100—200 экз. не менялась в сочетании с *T. muris* + + паразиты тонкого кишечника по сравнению с моноинвазией. Анализ динамики изменения линейных размеров сифаций в моноинвазии, сочетании с паразитами тонкого кишечника и сочетании с *T. muris* + паразиты тонкого кишечника (независимо от числа *S. obvelata*) показал, что во втором сочетании длина испытывает существенное снижение по сравнению с моноинвазией, а в третьем — незначительное уменьшение по сравнению со вторым. Ширина же уменьшается лишь в сочетании с *T. muris* (табл. 1).

Таблица 1

Абсолютные размеры *Syphacia obvelata* от лесной мыши в различных сочетаниях  
Table 1. Absolute sizes of *Syphacia obvelata* from wood mouse under different characteristics of parasite fauna

Число нематод и сочетание	Длина, мм	Ширина, мм
Ошская обл.		
В целом		
Единичные экземпляры (10—15)	$3.24 \pm 0.06$	$0.1875 \pm 0.0036$
Десятки (30—100) экземпляров	$3.725 \pm 0.056$	$0.201 \pm 0.0033$
100—200 экз.	$3.58 \pm 0.053$	$0.1936 \pm 0.00245$
521 экз.	$2.547 \pm 0.0277$	$0.1664 \pm 0.00166$
Свыше 2 тыс. экз.	$2.392 \pm 0.0508$	$0.1295 \pm 0.0035$
Моноинвазия сифациями		
При единичных экземплярах	$3.282 \pm 0.0994$	$0.1959 \pm 0.0061$
При десятках экземпляров	$3.888 \pm 0.0736$	$0.2042 \pm 0.00505$
100—200 экз.	$3.6205 \pm 0.06606$	$0.1919 \pm 0.0031$
Средние размеры нематод при моноинвазиях	$3.6036 \pm 0.05099$	$0.19575 \pm 0.002530$
Присутствие гельминтов тонкого кишечника		
При единичных экземплярах сифаций	$3.159 \pm 0.1567$	$0.1979 \pm 0.0057$
При десятках экземпляров	$3.5976 \pm 0.0834$	$0.1991 \pm 0.0047$
Сочетание с гельминтами тонкого кишечника в целом	$3.4626 \pm 0.081$	$0.1987 \pm 0.00366$
Присутствие <i>T. muris</i> и/или паразитов тонкого кишечника		
При единичных экземплярах сифаций	$3.252 \pm 0.0813$	$0.17375 \pm 0.00495$
При десятках экземпляров	$3.871 \pm 0.0885$	$0.2036 \pm 0.0101$
При 100—200 экз.	$3.477 \pm 0.0787$	$0.1983 \pm 0.00295$
Сочетание с <i>T. muris</i> и/или гельминтами тонкого кишечника в целом	$3.435 \pm 0.0599$	$0.1875 \pm 0.0036$
Алматинская обл.		
(нематоды преимущественно в полиинвазиях)		
Единичные экземпляры	$3.18 \pm 0.0475$	$0.2455 \pm 0.00547$
Десятки экземпляров	$2.93 \pm 0.048$	$0.2095 \pm 0.00256$

Таблица 2

Абсолютные размеры самок *Syphacia obvelata* от домашней мыши  
в различных сочетаниях

Table 2. Absolute sizes of *Syphacia obvelata* from house mouse under different characteristics of parasite fauna

Число нематод и сочетание	Длина, мм	Ширина, мм
Главный Ботанический сад г. Алматы		
Единичные экземпляры в моноинвазии	$3.878 \pm 0.07895$	$0.3043 \pm 0.083$
Единичные экземпляры в сочетании с ас- пикулярами	$3.2388 \pm 0.08688$	$0.2515 \pm 0.00399$
Жилые помещения г. Павлодара		
Единичные экземпляры	$3.8360 \pm 0.0885$	$0.2350 \pm 0.00688$
60—80 экз. в моноинвазии	$4.7988 \pm 0.0774$	$0.2467 \pm 0.0041$

Таблица 3

Абсолютные размеры *Aspiculuris tetraptera* от домашних мышей  
в различных сочетаниях

Table 3. Absolute sizes of *Aspiculuris tetraptera* from house mouse  
under different characteristics of parasite fauna

Число, сочетание и пол нематод	Длина, мм	Ширина, мм
Ошская обл., самки		
1—20 экз. нематод	$3.6862 \pm 0.1439$	$0.217 \pm 0.00825$
40—70 экз. нематод	$3.7532 \pm 0.0702$	$0.205 \pm 0.0084$
Алматинская обл.		
Единичные экземпляры в сочетании с сифациями, самки	$3.446 \pm 0.1455$	$0.2518 \pm 0.01126$
Единичные экземпляры без сифаций самки	$3.553 \pm 0.09911$	$0.26875 \pm 0.0062$
самцы	$2.4525 \pm 0.1074$	$0.1875 \pm 0.007797$
128 экз. без сифаций самки	$3.018 \pm 0.05657$	$0.22375 \pm 0.00495$
самцы	$2.322 \pm 0.03927$	$0.168 \pm 0.0027$
Г. Павлодар		
Единичные экземпляры самки	$3.64 \pm 0.10248$	$0.265 \pm 0.00594$
самцы	$2.474 \pm 0.06475$	$0.1688 \pm 0.003987$
45 экз. самки	$3.355 \pm 0.055$	$0.175 \pm 0.0037$
самцы	$2.7607 \pm 0.05698$	$0.1643 \pm 0.0043$
81 экз. самки	$3.645 \pm 0.10156$	$0.1975 \pm 0.007668$
самцы	$2.522 \pm 0.07736$	$0.1458 \pm 0.005692$

Таблица 4

Абсолютные размеры *Ivaschkinonema alticola* от серебристой горной полевки из Ошской обл. в различных сочетаниях

Table 4. Absolute sizes of *Ivaschkinonema alticola* from *Alticola argentatus* from the Osh Province under different characteristics of parasite fauns

Число, сочетание и пол нематод	Длина, мм	Ширина, мм
Единичные экземпляры без трихоцефалов		
самки	$7.56 \pm 0.151$	$0.353 \pm 0.01301$
самцы	$4.9548 \pm 0.19008$	$0.23095 \pm 0.006656$
Единичные экземпляры с трихоцефалами		
самки	$7.33 \pm 0.18864$	$0.28125 \pm 0.01024$
самцы	$4.7684 \pm 0.11389$	$0.22237 \pm 0.00631$
Десятки экз. (15—30) без трихоцефалов		
самки	$7.892 \pm 0.1531$	$0.314 \pm 0.00936$
самцы	$4.885 \pm 0.1073$	$0.23375 \pm 0.00796$

Таким образом, десятки сифаций сильнее реагируют на присутствие других гельминтов (в первую очередь паразитов тонкого кишечника), чем единичные особи. В целом уменьшение абсолютных размеров *S. obvelata* безусловно связано с межвидовыми взаимодействиями, которые вряд ли обусловлены пространственной или трофической конкуренцией, а опосредованы иммунной системой хозяина. Об этом свидетельствует в первую очередь тот факт, что наиболее сильное влияние на размеры *S. obvelata* оказывают паразиты тонкого кишечника, непосредственно не контактирующие с сифациями.

У другой оксиуриды толстого кишечника — *A. tetraptera*, достигающей почти одинаковых размеров с сифациями, также существуют определенные пороги увеличения и уменьшения длины и ширины, только более низкие, чем у *S. obvelata*. Материал по этой нематодке оказался не таким многочисленным, как по сифациям, и аспикюлы редко встречались в значительном количестве.

В Павлодарской обл. у домового мыши самцы *A. tetraptera* при паразитировании 45 экз. нематод в моноинвазии достигали достоверно большей длины и точно такой же ширины, что и при одиночном паразитировании. Одновременное нахождение 81 экз. нематод снижало длину самцов до того же уровня, что и у единичных гельминтов, и существенно — ширину. Несколь-

Таблица 5

Абсолютные размеры самок *Rictularia baicalensis* от лесной мыши из Ошской обл. при разном количестве нематод

Table 5. Absolutes sizes of the *Rictularia baicalensis* females from wood mouse from the Osh Province under different nematode number

Количество гельминтов в особи хозяина	Длина, мм	Дисперсия длины	Ширина, мм	Дисперсия ширины
1—3	$17.392 \pm 0.796$	15.205	$0.683 \pm 0.027$	0.0179
4—10	$18.607 \pm 0.932$	12.163	$0.736 \pm 0.039$	0.0209
53	$10.621 \pm 0.899$	28.279	$0.413 \pm 0.0339$	0.04012

ко иной была динамика линейных размеров самок: их длина и ширина значительно снижались при паразитировании 45 экз. по сравнению с единицами и вновь повышались в препарате с 81 экз., причем длина — до уровня единичных экземпляров, ширина — в меньшей мере. В Алматинской обл. нахождение 128 экз. *A. tetraptera* существенно снижало длину и ширину как самцов, так и самок по сравнению с небольшим количеством нематод. В Ошской обл. не отмечено статистически достоверных различий в абсолютных размерах самок *A. tetraptera* при паразитировании у домового мыши 1—20 и 40—7 экз. этой оксиуриды (табл. 3).

Видимо, у аспикюлюр, у которых в отличие от сифаций не такие короткоживущие самцы, нематоды разного пола занимают несколько различные трофические ниши (отчасти выражающиеся в размерах тела), что иногда может повлечь взаимно противоположное изменение размеров самцов и самок. Однако приближение числа одновременно паразитирующих нематод к сотне уже приводит к внутривидовому антагонизму, проявляющемуся в уменьшении размеров. Морфометрический анализ нематод в немногочисленных случаях совместного паразитирования *A. tetraptera* и *S. obvelata* показал, что у первого вида длина и ширина в присутствии сифаций снижаются недостоверно, а у второго наблюдается существенное уменьшение линейных размеров по сравнению с моноинвазией (значение критерия Стьюдента у сифаций по длине — 5.45; по ширине — 5.76, что свидетельствует о достоверной разнице при всех уровнях значимости (Лакин, 1980).

У *I. alticola* от серебристой горной полевки при отсутствии *T. muris* наблюдалось некоторое увеличение длины (не достигающее до статистически достоверного) и снижение ширины самок при паразитировании 15—30 экз. по сравнению с 1—10; у самцов же линейные размеры совершенно не изменялись. Сочетание с трихоцефалами вызывало статистически достоверное уменьшение длины и ширины самок; у самцов снижение абсолютных размеров было незначительным и весьма далеким от статистически достоверного. Наиболее существенное уменьшение линейных размеров ивашкинонем отмечалось при одновременном паразитировании 105 экз. нематод (табл. 4).

Таким образом, аспикюлюры и ивашкинонемы, несмотря на почти двукратную разницу в величине, имеют примерно одинаковый порог внутривидового антагонизма: при достижении количества 100 и более экземпляров начинается значительное снижение линейных размеров нематод, тогда как у сифаций в моноинвазии это снижение заметно лишь при одновременном присутствии 500 и более экземпляров гельминтов (в полиинвазии гораздо раньше). Возможно, дело в том, что первые два из упомянутых видов таксономически более близки и относятся к сем. Heteroxynematidae, а сифации — к семейству Syphaciidae. Вероятно, систематически близкие виды обладают сходным комплексом антигенов и вызывают аналогичные иммунные реакции хозяина по сравнению с таксономически далекими. Это в данном случае выражается в том, что величина порога межвидового антагонизма определяется не только трофической и пространственной конкуренцией, но и иммунной системой хозяина, в противном случае это пороговое число гельминтов зависело бы только от величины последних.

Морфометрический анализ такой крупной нематоды, как *R. baicalensis* от лесной мыши из Ошской обл. (длина гельминта иногда достигает 25 мм) свидетельствует о значительной роли пространственной и трофической конкуренции во взаимоотношениях крупных сколецид. Интересно, что и у риктулярий наблюдается увеличение всех линейных размеров при паразитировании 4—10 экз. по сравнению с 1—3, но это увеличение статистиче-

ски недостоверно. Одновременное же нахождение 53 экз. нематод привело к почти двукратному уменьшению средней длины и ширины и увеличению дисперсии этих величин более чем вдвое (табл. 5). Однако среди половозрелых самок риктулярий четко выделяются 2 размерные группы: крупные, у которых длина и ширина не меньше, чем у встречающихся в небольшом количестве, и мелкие — 5—9 мм дл. и 0.25—0.35 мм шир., число которых больше, чем крупных. Такая резкая разница в размерах, обусловившая большую дисперсию, может быть результатом только конкуренции — трофической и отчасти пространственной, напоминая результаты опытов с загущенными посевами. Если бы угнетение гельминтов было связано в первую очередь с действием антител хозяина или продуктов собственного обмена, это приводило бы к более равномерному уменьшению размеров. В пользу существенного влияния пространственной конкуренции на крупных гельминтов наряду с трофической свидетельствует расселение риктулярий в случае суперинвазии по всему тонкому кишечнику, хотя обычное место локализации этого вида — желудок и двенадцатиперстная кишка.

Таким образом, морфологический анализ показал, что у нематод небольшой и средней величины размеры в значительной степени детерминируются иммунной системой хозяина, а не только непосредственным трофическим и пространственным антагонизмом, тогда как у крупных гельминтов ведущую роль приобретает конкуренция. Пороговые количества червей, при которых происходит обострение внутривидового антагонизма, безусловно, существуют, однако у очень крупных паразитов, таких как риктулярия, этот порог гораздо ниже по сравнению с более мелкими оксиуридами, тогда как у последних предел численности, за которым начинается уменьшение размеров, зависит не столько от величины, сколько от таксономической принадлежности. Причем, если к внутривидовому антагонизму добавляется воздействие межвидовых отношений, уменьшение абсолютных размеров происходит при меньшей численности червей данного вида, чем в моноинвазии.

Уменьшение величины нематод имеет существенное значение как на уровне отдельных особей паразитов и хозяев, так и популяций в целом. У более мелких паразитов снижаются энергетические потребности, что уменьшает межвидовой и внутривидовой антагонизм и отрицательное влияние на хозяина. Относительно корреляции размеров тела и плодовитости самок трудно судить однозначно; визуально можно лишь отметить, что у мелких самок оксиурид количество одновременно находящихся яиц меньше, чем у крупных. Добсон (Dobson, 1986) утверждает, что величина отдельных особей гельминта является показателем успеха их размножения. Шихобалова и Леутская (1976) считают, что при интенсивной инвазии каким-либо видом гельминта средние размеры паразита оказываются меньше, срок жизни, как правило, короче, и при наличии большого числа самок среднее число яиц на одну самку оказывается меньше. Причем, по мнению данных авторов, в угнетении гельминтов при массивной инвазии большую роль играют иммунные реакции хозяина. Таким образом между количеством и плодовитостью гельминтов в отдельных особях хозяев существует отрицательная обратная связь. Это поддерживает численность популяции сколецид на каком-то оптимальном уровне (причем, как отмечали Рыжиков и Сонин (1976), это далеко не всегда максимальный уровень). Тот факт, что в присутствии других видов гельминтов уменьшение размеров сифаций и ивашкинонем происходит при меньшей численности, чем в моноинвазии, свидетельствует о межвидовых влияниях на размеры и плодовитость на фоне внутривидовых отношений, а значит, таким образом регулируется числен-



ность каждого вида и достигается оптимальное использование популяции хозяина.

Сдвиг соотношения полов в сторону самцов дает определенные адаптивные преимущества совокупности особей данного вида червей или вида-конкурента в одной особи хозяина — за счет некоторого снижения энергетических потребностей (более крупные самки потребляют больше вещества и энергии на свою жизнедеятельность и увеличивают расход ресурсов организма хозяина на репродуктивные нужды). К тому же, если доля самцов не меняется при любом повышении численности данного вида в моноинвазии, но увеличивается в присутствии других видов сколещид, то такой сдвиг в пользу самцов можно рассматривать как способ межвидовой конкуренции на уровне популяций, приводящий в конечном итоге к снижению численности вида-антагониста.

#### Список литературы

- Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
- Лесиньш К. П., Зариня Р. К., Каспарсоне З. В. Влияние прогрессивно возрастающих доз инвазии на численность и структуру популяций *Heterakis gallinarum* // II Всесоюз. съезд паразитологов. Тез. докл. Киев: Наукова думка, 1983. С. 186—187.
- Рыжиков К. М., Сонин М. Д. Основные задачи экологических исследований гельминтов // Проблемы общей гельминтологии. М.: Наука, 1976. С. 120—124.
- Шихобалова Н. П., Леутская З. К. Изучение проблем иммунитета при гельминтозах // Проблемы общей гельминтологии. М.: Наука, 1976. С. 223—229.
- Cabaret C. Caracteristiques des populations de *Ostertagia* sP. chez les ovins panurellement infestes de la region de Moulay-Bouazza (Maroc) // Ann. parasitol. hum. et comp. 1983. T. 58, N 4. P. 377—382.
- Dobson A. P. Inequalities in the individual reproductive success of parasites // Parasitology. 1986. Vol. 92. N 3. P. 675—682.

#### SIZES AND SEX RATIO AS INDICES OF INTER- AND INTRASPECIFIC RELATIONSHIPS OF THE NEMATODES FROM MURINE RODENTS

N. E. Tarasovskaya

*Key words:* Nematoda, murine rodents, sex ratio, size, regulation of abundance.

#### SUMMARY

On the base of morphometric analysis and investigation of sex ratio in some nematode species from murine rodents the next tendencies were revealed: 1. If the durations of life in nematode males and females are about the same, the sex ratio in a monoinfected host is near 1/3 males and 2/3 females. 2. Presence of other helminth species moves the sex ratio towards males, but in the case of polyinfection the percentage of males decreases again. 3. Solitary helminth specimens have minimal size, and as the parasite number in a host increases, the length and width of nematodes at first increase, and then begin to decrease. Bounds of these increase and decrease depend on the size, as well as the taxonomic belonging of a nematode. 4. In the presence of other helminths, the decrease of size in a nematode species take place under lesser parasite number than in the case of monoinfection. Decrease of the absolute size of nematodes and female percentage reduces energy demands of the parasite pool in a host body, because females are larger than males and moreover they spend nutrients and energy for reproduction. It leads to the reciprocal regulation of the helminth species abundance at the level of populations.